

⑫ 公開特許公報(A) 平1-251005

⑬ Int.Cl.⁴

G 02 B 6/44

識別記号

3 7 1

庁内整理番号

6952-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)10月6日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

① 発明の名称 分割型光ファイバテープ

② 特 願 昭63-79048

② 出 願 昭63(1988)3月31日

⑦ 発 明 者	荒 木	真 治	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑦ 発 明 者	小 林	和 永	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑦ 発 明 者	鈴 木	秀 雄	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑦ 発 明 者	菅 原	康 行	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑦ 発 明 者	洲 上	建 也	東京都千代田区内幸町1丁目1番6号	日本電信電話株式会社内
⑦ 発 明 者	川 瀬	正 明	東京都千代田区内幸町1丁目1番6号	日本電信電話株式会社内
⑦ 出 願 人	藤倉電線株式会社			
⑦ 出 願 人	日本電信電話株式会社			
⑦ 代 理 人	弁理士 志賀 正武			

明 細 書

1. 発明の名称

分割型光ファイバテープ

2. 特許請求の範囲

(1) 並列に配列された複数本の光ファイバを紫外線硬化型樹脂で一括被覆した多心ファイバ心線が、更に複数本並列に並べられ、これら各多心ファイバ心線の側面同志が一体成形材によって接合された構造を有する分割型光ファイバテープである。

前記一体成形材が、該分割型光ファイバテープの実使用最高温度において 5 kg/mm^2 以上のヤング率を有する紫外線硬化型樹脂からなることを特徴とする分割型光ファイバテープ。

(2) 前記一体成形材をなす紫外線硬化型樹脂が、常温における破断伸びが20%以上のものであることを特徴とする請求項1記載の分割型光ファイバテープ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、複数の多心ファイバ心線が一体化され、使用時に必要に応じて多心ファイバ心線同士を分割して端処理や分岐処理などに供する分割型光ファイバテープに関する。

「従来の技術」

従来の加入音系テープファイバとして、第7図に示すものがある。このものは、1本の光ファイバ1からなる光ファイバ心線2が5本並列に配列され、これら心線2…が一括被覆されてなるものである。

「発明が解決しようとする課題」

今日加入音系における双方向伝送方式として送受信を別々の2本のファイバを用いて行なおうとする考え方が提案されている。

ところが、上記第7図の構造のテープファイバを用いてこの双方向伝送方式を行なおうとすると、分岐に際して、ファイバ心線2…が1本ずつに分離されてしまい、1対づつ分岐するというこれはこの構造のものでは不可能であった。

さらに、1本のファイバ心線2は、その径が通常0.25mmと極めて細いため、1本づつに分離されると取り扱い上不都合が生じやすいという問題もあった。

そこで、一括被覆された複数例えば2心のファイバ心線を一単位とし、これを複数本並列させて全体を一括被覆した構造であれば、各単位ごとの分離が容易であり、また一単位となる一括被覆された2心ファイバ心線は、当然に1本のファイバ心線より太いので取り扱い易く都合が良い。

「課題を解決するための手段」

本発明は、このような各単位ごとの分離が容易な分割型光ファイバケーブルの構造であって、複数の光ファイバが紫外線硬化型樹脂で一括被覆された多心ファイバ心線を、この光ファイバケーブルの実使用最高温度におけるヤング率が 5 kg/mm^2 以上の紫外線硬化型樹脂を用いて一体化することにより、上記問題点の解決を図った。

分割型光ファイバケーブルの実使用最高温度とは、この光ファイバケーブルを使用する環境で予想され

また、この発明の分割型光ファイバケーブルを構成する多心ファイバ心線の被覆をなす紫外線硬化型樹脂には、前記一体成形材として利用される樹脂と同様のものを用いることができる。また、この多心ファイバ心線の被覆をなす紫外線硬化型樹脂には、室温でのヤング率が $40 \sim 60\text{ kg/mm}^2$ 程度のものが好適に用いられる。

「作用」

本発明の分割型光ファイバケーブルはヤング率 5 kg/mm^2 の紫外線硬化型樹脂によって多心ファイバ心線が接着一体化されているので、使用環境の温度が上昇しても適正なケーブル形状が安定に保たれ、一体化された光ファイバに不規則な曲がりが発生することがない。

また、一体成形材に常温における破断伸びが10%以上の紫外線硬化型樹脂を用いると、一体成形材からなる接着部分が十分な柔軟性を有するものとなるので、この分割型光ファイバケーブルを取り扱う際に光ファイバ心線が不要に分離してしまう事故が起きるのを防止できる。

る温度の最高値で、通常は60℃程度である。

一体成形材の実使用最高温度におけるヤング率が 5 kg/mm^2 未満になると、使用に供されたとき伝送損失が増大する事故が多発する。

また、この発明の分割型光ファイバケーブルに用いる一体成形材は、常温(約20℃)における破断伸びが20%以上のものであることが望ましい。

破断伸びが20%未満の紫外線硬化型樹脂が一体成形材に不適当であるのは、破断伸びがこの値未満になると一体成形材がもろくなりすぎて、取り扱い時に一体成形材からなる接着部分が破壊され、多心ファイバ心線が所々で分離してしまう事故が起きる恐れが生じるためである。ちなみに、ヤング率が大になると破断伸びは小さくなる傾向があり、本発明者らが試験した紫外線硬化型樹脂では、破断伸びが20%のものはヤング率約 80 kg/mm^2 を示した。

一体成形材として用いられる紫外線硬化型樹脂には、アクリル・ウレタン系やアクリル・エポキシ系などの種々のものを利用できる。

「実施例」

以下、図面を参照して本発明の分割型光ファイバケーブルを詳しく説明する。

(実施例1)

第1図に示した構造の4心2分割型光ファイバケーブルを、一体成形材の種類を変えて製造し、その損失特性を調べた。

用いた多心ファイバ心線5.5は、ヤング率 55 kg/mm^2 の紫外線硬化型樹脂6(アクリル・ウレタン系)によって2本の素線7.7が一体化されたものである。また素線7は、シングルモードの光ファイバに紫外線硬化型樹脂(アクリル・ウレタン系、ヤング率 0.15 kg/mm^2)からなる被覆が施されたものである。光ファイバ素線7の外径は 0.25 mm であり、多心ファイバ心線5の外形寸法は $0.4 \times 0.7\text{ mm}$ 、光ファイバケーブル全体の外形寸法は $0.4 \times 1.4\text{ mm}$ であった。

前記多心ファイバ心線5.5をそれぞれ下記第1表に示すヤング率を有する一体成形材8で接着した。用いた一体成形材8はアクリル・ウレタン

系の紫外線硬化型樹脂である。なお、この種の分割型光ファイバテープは、実使用最高温度が通常60℃以下なので、ヤング率は60℃における値である。

第1表

試料 No.	1	2	3	4	5	6	7
ヤング率(kg/mm ²)	0.5	2	4	5	8	10	20

作成した分割型光ファイバテープ1000φを直径30cmの肥にして+20℃～+50℃～+20℃×3サイクルのヒートサイクル試験に供し、所定時間毎に伝送損失を調べた。測定に用いた光は波長1.3μmであった。

結果を第2図に示す。なお、第1図中の損失変化は、No.1～4の分割型光ファイバテープの試験前の伝送損失の値を平均した値との差で表す。

第2図の結果から判るように、60℃におけるヤング率が5kg/mm²以上の紫外線硬化型樹脂を一体成形材8に用いた分割型光ファイバテープ(No.4～7)は、高温時(60℃)においても損失

テープが高温環境にさらされて一体成形材8が軟化すると、一体化された多心ファイバ心線5.5はそれぞれもとの状態に再び変形しようとする。そして、多心ファイバ心線5.5は、相互に作用を及ぼし合い、その結果互いに傾いて接合する部分が生じ、光ファイバテープ全体には複雑な変形が生じる。

(実施例2)

第4図に示した構造の4心2分割型光ファイバテープを、第2表に示す物性を有する一体成形材8を用いて製造した。この分割型光ファイバテープは多心ファイバ心線5.5と一体成形材8との間に離型薄膜9.9が設けられたものである。

離型薄膜9.9は、一体成形材8と多心ファイバ心線5.5との間の接着力を若干弱める層で、多心ファイバ心線5.5の外面にシリコンオイルやフッ素系樹脂等を塗布することによって形成することができる。この例では、離型薄膜9.9がシリコンオイルを薄く塗布することによって形成されている。

の増加は見られない。これに対し、一体成形材8にヤング率が5kg/mm²未満の樹脂を用いたもの(No.1～3)は高温時に損失が増大し、この増大した損失は常温(20℃)に戻った後も残留していた。

つぎに、この損失の増大の原因を説明するため、ヒートサイクル試験後の分割型光ファイバテープを観察した。損失が増大した光ファイバテープNo.1～3には、第3図に示すように、隣接する多心ファイバ心線5.5同志が傾いて接合した部分が多く発生しており、これが伝送損失の増加を招く原因になっていると考えられる。このような変形は、No.4～7の光ファイバテープには認められなかった。

このようにヒートサイクル試験後の光ファイバテープNo.1～3に心線5.5が傾いて接合する部分が生じる原因は、つぎのように推測される。まず、多心ファイバ心線5.5は偏平であるため、これを製造した際などにネジレ方向の変形が生じ易い。この変形は、多心ファイバ心線5.5を一体化する際に矯正される。ところが、光ファイバ

その他の構造は実施例1の分割型光ファイバテープと同様であって、多心ファイバ心線5.5はヤング率55kg/mm²の紫外線硬化型樹脂6(アクリル・ウレタン系)で2本の素線7.7を一体化したものである。

以下余白

第2表

sample No.	ヤング率 (kg/mm ²)	破断伸び (%)
11	0.1	140
12	0.3	130
13	0.4	130
14	0.5	100
15	1	90
16	5	90
17	10	75
18	20	65
19	50	50
20	60	40
21	80	20
22	80	10
23	100	10

注： ヤング率および破断伸びは、常温における値である

作成された各分割型光ファイバテープを、その取り扱いや集合ケーブル化を考慮して捻回試験に

第3表

sample No.	捻回試験 (破断数, 本)	分割試験 (損傷発生率%)
11	15	0
12	7	0
13	2	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	4	2
23	4	5

第3表に示す結果から判るように、常温における破断伸びが20%以上の紫外硬化型樹脂を一体成形材8に用いることによって、光ファイバ

供した。

捻回試験は、長さ1mの光ファイバテープの片端を万力で固定し、300gの張力を与えた状態でビッチ30mmの捻回を行い、一体成形材8からなる接合部分に破損が生じるか否かを観察することによって行った。試験は各光ファイバテープ毎に20本ずつ行なった。結果を第3表に示す。

また、作成した分割型光ファイバテープの端部で多心ファイバ心線5.5の分割を行い、心線5.5の外形に損傷が生じるか否かを調べた。この試験は作成された各サンプルごとに100回ずつ行った。また、分割する長さは端部50mmとした。結果を第3表に記す。

以下余白

ープ取り扱い時に不要に心線5.5が分離する事故を防止できる。

また、一体成形材8にヤング率の小さな紫外硬化型樹脂を用いると、心線5.5を容易に分割することができるが、ヤング率が0.5kg/mm²未満になると、一体成形材8で一体化された部分の強度が不十分となり、当該光ファイバテープの取り扱い中や集合ケーブル化中に所々で心線5.5が分離してしまう事故が起きやすくなることも判明した。

(実施例3)

第1図に示した構造の4心2分割型光ファイバテープを、前記第2表に示した物性を有する一体成形材8を用いて作成し、それらを前記実施例2と同様の捻回試験および分割試験に供した。結果を第4表に示す。

以下余白

第4表

Samp. No.	検回試験 (破損数、本)	分割試験 (損傷発生率%)
11'	15	0
12'	7	0
13'	2	0
14'	0	0
15'	0	0
16'	0	0
17'	0	0
18'	0	0
19'	0	0
20'	0	0
21'	0	5
22'	4	15
23'	4	25

注: Samp. No. 欄の数字は、第2表の Samp. No. に対応する。

第4表に示す結果からも、常温における破断伸びが20%以上の紫外線硬化型樹脂を一体成形材

パテブは、多心ファイバ心線を一体成形材により一体化したもので、同一経路で導かれてきた複数の多心ファイバ心線を分岐して心線ごとに異なる経路に導くことができる。そして分岐された各心線あるいはグループごとに光ファイバの一括接続等の端末処理を行なうことができる。

しかも、本発明の分割型光ファイバパテブでは、実使用最高温度におけるヤング率が 5 kg/mm^2 以上の紫外線硬化型樹脂を一体成形材に用いて多心光ファイバ心線を接着したので、使用環境の温度が上昇しても適正なパテブ形状が安定に保たれ、光ファイバに不規則曲がりが発生することはない。

従って、本発明によれば、使用中に伝送損失が増大するようなことがなく、伝送損失特性の良好な分割型光ファイバパテブを提供することができる。

また、本発明の分割型光ファイバパテブの一体成形材に常温における破断伸びが20%以上の紫外線硬化型樹脂を用いることにより、分割型光ファイバパテブ取り扱い中に接着部分が破損し心線が

8に用いることによって、光ファイバパテブ取り扱い時に不要に心線5,5が分離する事故を防止できることが確認された。

また、この第4表の結果から、第1図に示したような構造、すなわち多心ファイバ心線5,5と一体成形材8が直接接した構造の光ファイバパテブの場合は、心線5,5を分割する際に心線5,5の破損が変形したり欠けたりして心線5,5の外形に損傷が生じる危険があるので、ヤング率 60 kg/mm^2 (常温)以下の紫外線硬化型樹脂を一体成形材8に用いることが望ましいことが判明した。

なお、本発明の分割型光ファイバパテブは前記実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では本発明の分割型光ファイバパテブとして4心2分割型光ファイバパテブのみを示したが、本発明の光ファイバパテブは第5図に示す8心4分割型、第6図に示す8心2分割型等の構造のものでよいことは勿論である。

「発明の効果」

以上説明したように、本発明の分割型光ファイ

バに不要に分離してしまう事故を防止でき、光ファイバパテブの取り扱い性を向上できる。

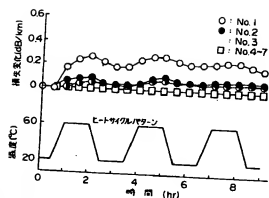
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の分割型光ファイバパテブの第一実施例を示す断面図、第2図は実施例1で行った試験結果を示すグラフ、第3図は伝送損失が増大した分割型光ファイバパテブの断面図、第4図は本発明の分割型光ファイバパテブの第二実施例を示す断面図、第5図および第6図は本発明の他の実施例を示す断面図、第7図は従来の加入者系テープファイバを示す断面図である。

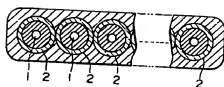
1…光ファイバ、5…多心ファイバ心線、6…紫外線硬化型樹脂、8…一体成形材。

出願人 鎌倉電線株式会社
日本電信電話株式会社

第2図



第7図



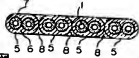
第1図



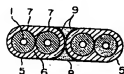
第3図



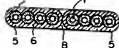
第5図



第4図



第6図



PAT-NO: JP401251005A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01251005 A
TITLE: SPLIT TYPE OPTICAL FIBER TAPE
PUBN-DATE: October 6, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
ARAKI, SHINJI
KOBAYASHI, KAZUNAGA
SUZUKI, HIDEO
SUGAWARA, YASUYUKI
FUCHIGAMI, KENYA
KAWASE, MASAACKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP63079048
APPL-DATE: March 31, 1988

INT-CL (IPC): G02B006/44

US-CL-CURRENT: 385/114

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent an increase of a transmission loss by using an ultraviolet curing resin having a Young's modulus of $\geq 5 \text{ kg/mm}^2$ at an actual use highest temperature of a split type optical fiber tape, for a solid forming material.

CONSTITUTION: A multicore fiber 5 in which plural optical fibers 1 have been covered in a lump with an ultraviolet curing resin 6 is unified by using the ultraviolet curing resin 6 whose Young's modulus at an actual use highest temperature of this optical fiber tape is $\geq 5 \text{ kg/mm}^2$. In this case, the actual use highest temperature of the split type optical fiber tape is the highest value of a temperature which is predicted under the environment for using this optical fiber tape, and usually about 60°C . Accordingly, even if a temperature of the use environment rises, a correct tape shape is held stably, and no irregular bend is generated in the optical fiber 1. In such a way, it does not occur that a transmission loss increases in the course of use, and the split type optical fiber tape whose transmission loss characteristic is satisfactory can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio